

DRIVE SHAFT

Publication number: JP2000205288 (A)

Publication date: 2000-07-25

Inventor(s): KOYAGI KATSURA; USUI SHUNICHI

Applicant(s): KOYO SEIKO CO; TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK

Classification:

- International: F16C3/00; F16D3/06; F16C3/00; F16D3/02; (IPC1-7): F16D3/06; F16C3/00

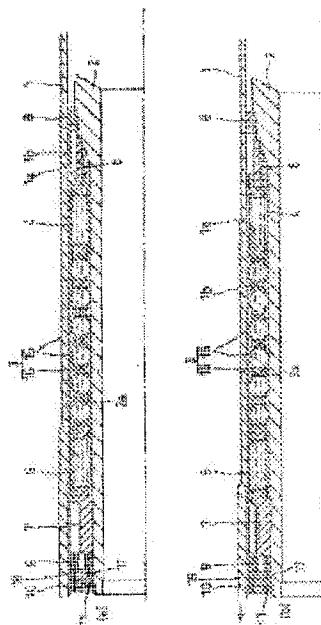
- European:

Application number: JP19990005087 19990112

Priority number(s): JP19990005087 19990112

Abstract of JP 2000205288 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive shaft having an enhanced operating stability in high speed rotation. **SOLUTION:** A drive shaft includes a cylindrical shaft 1 and a convex shaft 2 which are coupled together in such a way as capable of relative displacement in the axial direction and also torque transmission in the circumferential direction, and a plurality of balls 15 are installed in the confronting spaces of spline grooves 1b and 2a formed on the two shafts 1 and 2 in their regions midway in the axial direction, and rings 8 and 9 to make slide contact with the regions on the cylindrical inner peripheral surfaces at the two ends in axial direction of the spline groove 1b for hindering the two shafts 1 and 2 from inclining are fitted fast on the regions on the cylindrical outer peripheral surfaces at the two ends in axial direction of the spline groove 2a, and a group of balls 15 are located in the spline groove 2a by locating means (6, 7, 9, 10, 11) in such a way as not capable of moving in the axial direction. In this configuration, the contacting area of the rings 8 and 9 with the cylindrical shaft 1 is greater than in the conventional arrangement, which allows increasing the resisting force against the moment load generated in association with high speed rotation.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-205288

(P2000-205288A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 6 D 3/06		F 1 6 D 3/06	A 3 J 0 3 3
F 1 6 C 3/00		F 1 6 C 3/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-5087

(22) 出願日 平成11年1月12日 (1999.1.12)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(71) 出願人 390021577

東海旅客鉄道株式会社

愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号

(72) 発明者 小八木 桂

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

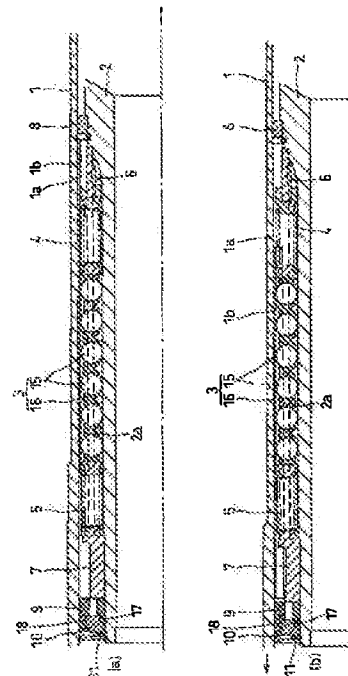
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライブシャフト

(57) 【要約】

【課題】ドライブシャフトにおいて、高速回転での動作安定性を高めること。

【解決手段】筒軸1と凸軸2とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトAであって、両軸1, 2の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝1b, 2aの対向空間に、複数のボール15が介装され、凸軸2のスプライン溝2aの軸方向両端の円筒形外周面の領域に、筒軸1のスプライン溝1bの軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して摺接して両軸1, 2の傾きを阻止するための環体8, 9がそれぞれ外嵌固定され、ボール15群が位置決め手段(6, 7, 9, 10, 11)により凸軸2のスプライン溝2a内に軸方向でほぼ不動に位置決めされている。これにより、筒軸1に対する環体8, 9の接触面積が従来例に比べて大きくなるので、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抗力が増すようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】筒軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトであって、

前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、

前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の領域に、前記筒軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して摺接して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、

前記ボール群が位置決め手段により凸軸のスプライン溝内に軸方向でほぼ不動に位置決めされていることを特徴とするドライブシャフト。

【請求項2】筒軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトであって、

前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、

前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の領域に、前記筒軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して摺接して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、

前記凸軸のスプライン溝内において前記ボール群の軸方向両端に、前記両端に対して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向遊びを無くすためのコイルばねがそれぞれ配設され、

これら各コイルばねの軸方向外端部と前記各環体との間において前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周端に、各コイルばねおよびボール群を凸軸のスプライン溝内に軸方向でほぼ不動に位置決めするためのスペーサが外嵌装着されている、ことを特徴とするドライブシャフト。

【請求項3】請求項1または2に記載のドライブシャフトにおいて、前記ボール群を互いに非接触となる状態に保持する帯板状の保持器が設けられている、ことを特徴とするドライブシャフト。

【請求項4】請求項2に記載のドライブシャフトにおいて、前記スペーサは、その軸方向内端側の円周数カ所に、前記コイルばねの軸方向外端部が嵌着されるピン状突起を有するものである、ことを特徴とするドライブシャフト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、筒軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ同方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種のドライブシャフトとして、本願出願人は、例えば図9に示すようなものを提案している。

【0003】図中、71は筒軸、72は凸軸である。筒軸71の各スプライン溝と凸軸72の各スプライン溝との間の対向空間には、複数のボール73と、複数のコイルばね74が介装されている。

【0004】また、1つのスプライン溝内において軸方向両端に配設されるコイルばね74、75のさらに外端位置には、ワッシャ76、77および環体78、79が若干のルーズフィット状態で内嵌装着されている。

【0005】これらボール73群、コイルばね74、75、ワッシャ76、77ならびに環体78、79は、筒軸71の内周面に設けられる周溝に係合される止め輪80、81によって筒軸71のスプライン溝側に軸方向でほぼ不動に位置決めされている。

【0006】なお、前述のコイルばね74、75は、両軸71、72に対して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向遊びを無くすためのものである。

【0007】また、環体78、79は、凸軸72のスプライン歯の外径面に摺接するようになっており、筒軸71と凸軸72との間の径方向のがたを無くすとともに、両軸71、72の軸心が交差するように傾くことを防止するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来例では、一対の環体78、79を筒軸71側に装着して、その内周面で凸軸72のスプライン歯の外径面を受ける形態にしているために、回転遠心力が強くなる高速回転での使用において不利であることがわかった。

【0009】つまり、環体78、79の内周面が、凸軸72の円周数カ所のスプライン歯が切られている外周面に接触する形態になっているために接触する面積が小さくなり、高速回転に伴い発生するモーメント荷重が、環体78、79に対して局部的に作用することになる。そのために、使用経過に伴い、環体78、79の局部的な摩耗や陥没変形が発生しやすくなるので、ひいては筒軸71と凸軸72の傾き防止効果が弱くなって回転振れの増大をもたらすおそれがある。

【0010】したがって、本発明は、ドライブシャフトにおいて、高速回転での使用に有利な構造とすることを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかるドライブシャフトは、筒軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ同方向でトルク伝達可能に連結してなるもので、前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の領域に、前記筒軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して摺接して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、前記ボール群が位置決め手段により凸軸のスプライン溝内に軸方向でほぼ不動に位置

決められている。

【0012】請求項2の発明にかかるドライブシャフトは、筒軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるもので、前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の領域に前記筒軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して摺接して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、前記凸軸のスプライン溝内において前記ボール群の軸方向両端に、前記両軸に軸方向の突っ張り力を付与するためのコイルばねがそれぞれ配設され、これら各コイルばねの軸方向外端部と前記各環体との間において前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面に、各コイルばねおよびボール群を凸軸のスプライン溝内に軸方向でほぼ不動に位置決めするためのスペーサが外嵌装着されている。

【0013】請求項3の発明にかかるドライブシャフトは、上記請求項1または2において、前記ボール群を互いに非接触となる状態に保持する帯板状の保持器が設けられている。

【0014】請求項4の発明にかかるドライブシャフトは、上記請求項2において、前記スペーサは、その軸方向内端側の円周数カ所に、前記コイルばねの軸方向外端部が嵌着されるピン状突起を有するものである。

【0015】以上、本発明では、要するに、筒軸と凸軸の傾きを阻止するための環体を、凸軸の円筒形外周面に外嵌固定して、筒軸の円筒形内周面に対して面で接触させるようにしている。

【0016】これにより、筒軸に対する環体の接触面積が従来例に比べて大きくなるので、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抗力が増すようになる。したがって、遠心力が強くなる高速回転時においても筒軸と凸軸とを同心状に保持できて、回転振れの発生を抑制できるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図1ないし図8に示す各実施形態に基づいて説明する。

【0018】図1ないし図7は本発明の一実施形態にかり、図1は、ドライブシャフトの部分断面図、図2は、図1の(2)～(2)線断面の矢視図、図3は、図1の(3)～(3)線断面の矢視図、図4は、図1のドライブシャフトの要部の拡大図、図5は、直動型玉軸受の保持器の斜視図、図6は、第1ばね受けの斜視図、図7は、第2ばね受けの斜視図である。

【0019】図中、Aはドライブシャフトの全体を示しており、このドライブシャフトAは、筒軸1と凸軸2とを、直動型玉軸受3を介して軸方向で相対変位可能にかつ周方向で動力伝達可能に連結した構造になっている。

【0020】そして、筒軸1と凸軸2との間で直動型玉

軸受3の軸方向両端には、一対のコイルばね4、5と、一対のばね受け6、7と、一対の環体8、9と、シールリング10と、スナップリング11とが配設されている。

【0021】なお、筒軸1と凸軸2との各外端部には、十字軸継手12、13が取り付けられており、筒軸1の自由端には、凸軸2の軸方向途中の円筒形外周面に対して接触するシールリング14が取り付けられている。

【0022】以下、上述した各構成要素について具体的に説明する。

【0023】筒軸1は、その内周面において自由端側の領域と基端側の領域とを除く軸方向途中領域に軸方向内向きに膨出する環状膨出部1aが設けられており、この環状膨出部1aの円周数カ所にスプライン溝1bが設けられている。この筒軸1では、その内周面において自由端側の領域と基端側の領域が円筒面になっている。

【0024】凸軸2は、その外周面において筒軸1の環状膨出部1aに対応する軸方向途中領域の円周数カ所にスプライン溝2aが設けられており、自由端側の領域は小径の円筒面に形成されている。この凸軸2では、その外周面において自由端側の領域と基端側の領域が円筒面になっている。

【0025】なお、筒軸1と凸軸2の各スプライン溝1b、2aの構成には、軸方向に沿って油溜め溝（符号省略）が設けられている。

【0026】直動型玉軸受3は、筒軸1の各スプライン溝1bと凸軸2の各スプライン溝2aとの間の対向空間に介装されており、複数のボール15と、ボール15群を互いに非接触とする状態で回転可能に保持する帯板状の保持器16とから構成されている。保持器16は、図5に示すように、帯状薄板の本体部16aの長手方向等間隔にボール15を回転可能に保持するポケット16bが貫通形成されているとともに、各ポケット16bの間の上下両面にボール15の抜け出しを阻止する膨出部16c、16dが設けられた形状になっている。

【0027】一対のコイルばね4、5は、凸軸2のスプライン溝2a内で直動型玉軸受3の軸方向両端に配設されており、両軸1、2に対して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向の遊びを無くすためのものである。

【0028】一対のばね受け6、7は、請求項に記載のスペーサに相当するもので、一対のコイルばね4、5の軸方向外端に配設されている。第1ばね受け6は、図6に示すように、円筒形の本体部6aの軸方向一端側の円周数カ所にピン状突起6bが突設されているとともに、各ピン状突起6bにそれぞれ第1コイルばね4の外端部が嵌着されるキャップ6cが圧入嵌合された形状になっている。この第1ばね受け6は、その本体部6aが凸軸2の基端側の円筒形外周面に対して圧入により外嵌固定されている。また、第2ばね受け7は、図7に示すように、円筒形の本体部7aの軸方向一端側の円周数カ所

に、第2コイルばね5の外端部が嵌着されるピン状突起7bが突設された形状になっている。この第2ばね受け7は、その本体部7aが凸軸2の自由端側の円筒形外周面に対してルーズフィット状態で外嵌されている。

【0029】一対の環体8、9は、筒軸1と凸軸2との間の径方向のがたを無くすとともに、両軸1、2の軸心が交差するように傾くことを防止するものである。第1環体8は、凸軸2の基端側の円筒形外周面に対して圧入により外嵌固定されており、その外周面が筒軸1の自由端側の円筒形内周面に対して接触させられている。また、第2環体9は、凸軸2の自由端側の円筒形外周面に対して圧入により外嵌固定されており、その外周面が筒軸1の基端側の円筒形内周面に対して接触させられている。これらの環体8、9は、例えば、JIS規格のS43C、S45C、SCM440などの炭素鋼からなる。

【0030】シールリング10は、例えば、JIS規格のS43Cなどからなり、その内径側にOリング17、外径側に軸用のシール18をそれぞれ組み込み、Oリング17と凸軸2の円筒形外周面との間および軸用のシール18と凸軸2の円筒形内周面との間にしめしろを保っている。

【0031】スナップリング11は、凸軸2の自由端側の円筒形外周面に形成されてある周溝に係合されている。

【0032】なお、上述した直動型玉軸受3および一対のコイルばね4、5は、第1ばね受け6、第2ばね受け7、第2環体9、シールリング10ならびにスナップリング11でもって、凸軸2のスプライン溝2a内に軸方向でほぼ不動に位置決めされるようになっている。すなわち、凸軸2の基端側に配置される第1コイルばね4の外端部が、凸軸2に固定された第1ばね受け6で受け止められており、また、凸軸2の自由端側に配置される第2コイルばね5の外端部が、第2ばね受け7、第2環体9およびシールリング10を介してスナップリング11で受け止められている。

【0033】以上、この実施形態では、筒軸1と凸軸2との傾きを防止するための環体8、9について、凸軸2側に固定して、その外周面の全体を筒軸1の円筒形内周面に対して面で接触させるようにしているので、接触面積が従来例に比べて格段に大きくなり、それにより、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抗力が増すようになる。したがって、遠心力が強くなる高速回転時においても筒軸1と凸軸2とを同心状に保持できるとともに、環体8、9の摩耗や変形を抑制できるようになるので、長期にわたってドライブシャフトAの回転振れの発生を防止できるようになる。

【0034】この他、上述しているように、直動型玉軸受3およびコイルばね4、5を凸軸2のスプライン溝2a内に軸方向でほぼ不動に位置決めさせて抜け出せないようにしているから、例えば筒軸1と凸軸2とが一旦離れ

る方向に軸方向に変位してから、また元の状態に戻るように伸縮動作する場合において、コイルばね4、5が撓んで筒軸1と凸軸2とのスプライン溝1b、2aの端縁に引っ掛かるという現象が発生せずに済む。したがって、ドライブシャフトAの伸縮動作が円滑化されるようになる。

【0035】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0036】(1) 上記実施形態において、例えばばね受け6、7の形状が変更されたものも本発明に含む。また、図8に示すように、ばね受け6、7を用いない構造としてもよい。

【0037】(2) 上記実施形態において、保持器16を用いない構造としてもよい。

【0038】

【発明の効果】請求項1ないし4の発明では、筒軸と凸軸との傾きを防止するための環体について、凸軸側に固定して、その外周面の全体を筒軸の円筒形内周面に対して面で接触させるようにしているので、接触面積が従来例に比べて格段に大きくなり、それにより、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抗力が増すようになる。したがって、遠心力が強くなる高速回転時においても筒軸と凸軸とを同心状に保持できるとともに、環体の摩耗や変形を抑制できるようになるので、長期にわたってドライブシャフトの回転振れの発生を防止できるようになる。

【0039】この他、上述しているように、直動型玉軸受およびコイルばねを凸軸のスプライン溝内に軸方向でほぼ不動に位置決めさせて抜け出せないようにしているから、例えば筒軸と凸軸とが一旦離れる方向に軸方向に変位してから、また元の状態に戻るように伸縮動作する場合において、コイルばねが撓んで筒軸と凸軸とのスプライン溝の端縁に引っ掛かるという現象が発生せずに済み、ドライブシャフトの伸縮動作の円滑化に貢献できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のドライブシャフトの一実施形態で、一部破断して示す側面図

【図2】図1の(2)-(2)線断面の矢視図

【図3】図1の(3)-(3)線断面の矢視図

【図4】図1のドライブシャフトの要部の拡大図

【図5】図1中の直動型玉軸受の保持器の斜視図

【図6】図1中の第1ばね受けを一部破断して示す斜視図

【図7】図1中の第2ばね受けを一部破断して示す斜視図

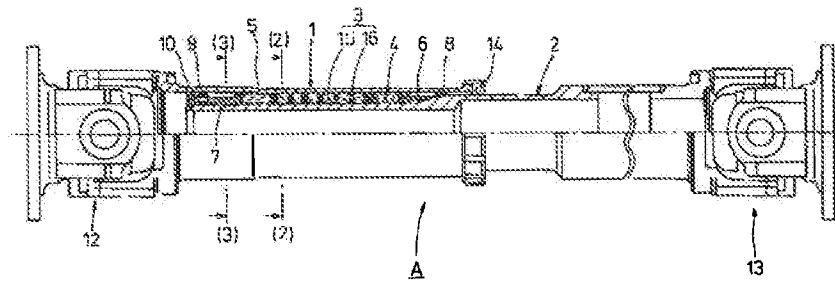
【図8】本発明のドライブシャフトの他の実施形態で、要部の拡大図

【図9】従来例のドライブシャフトで、要部の拡大図

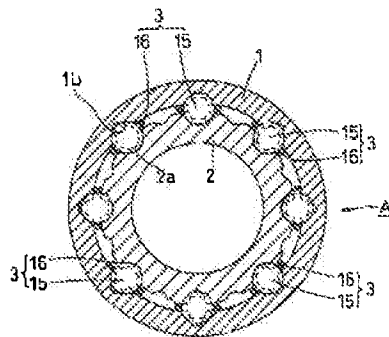
【符号の説明】

- | | | | |
|----|-----------|------|------------|
| A | ドライブシャフト | 4, 5 | コイルばね |
| 1 | 筒軸 | 6, 7 | ばね受け |
| 1b | 筒軸のスプライン溝 | 8, 9 | 環体 |
| 2 | 凸軸 | 11 | スナップリング |
| 2a | 凸軸のスプライン溝 | 15 | 直動型玉軸受のボール |
| 3 | 直動型玉軸受 | 16 | 直動型玉軸受の保持器 |

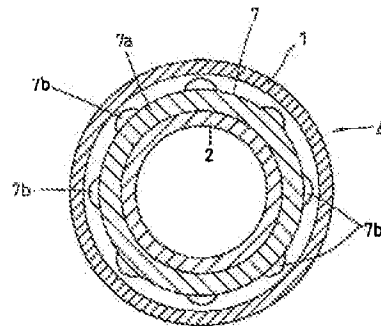
【図1】



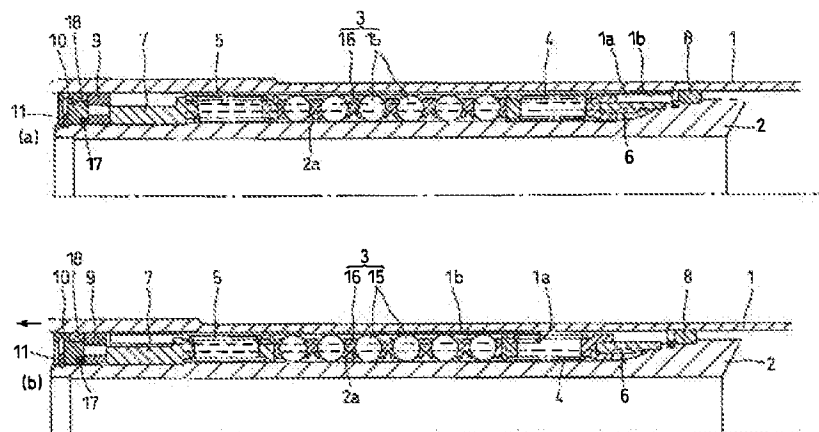
【図2】



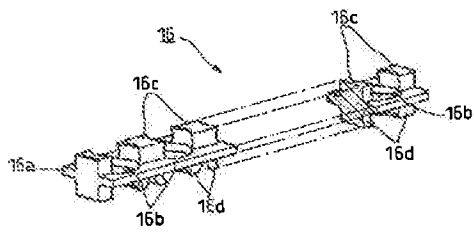
【図3】



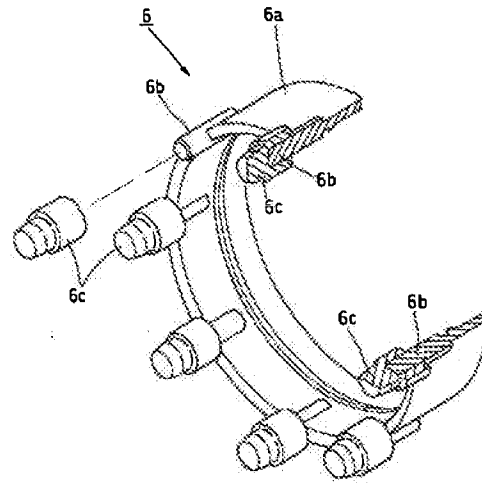
【図4】



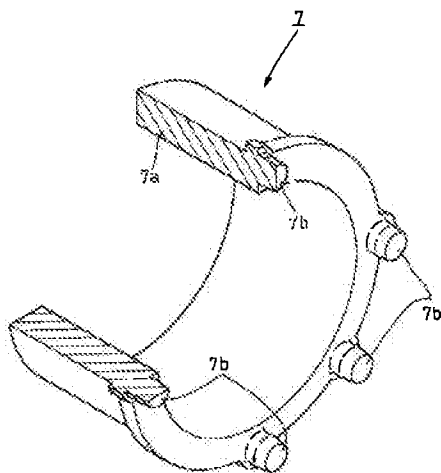
【図5】



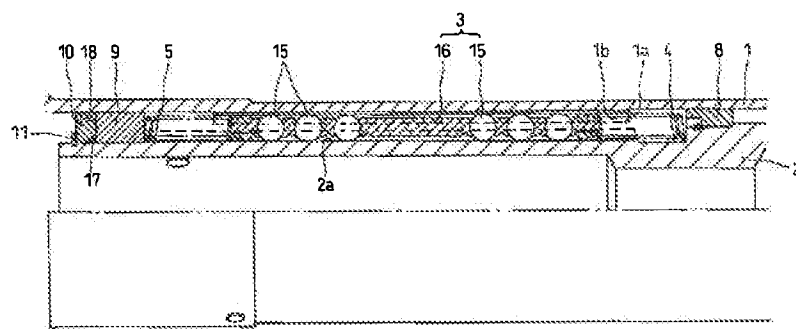
【図6】



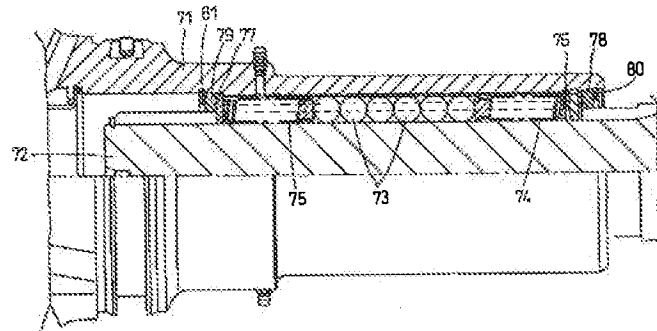
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 臼井 俊一
名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 東海
旅客鉄道株式会社内

Fターム(参考) 3J033 AA01 BA09 BA20 BC02